

乡村振兴背景下农村能源系统资源利用效率提升措施探析

和云铨

迪庆州农村能源与农业环境服务站

DOI:10.32629/as.v9i4.3856

[摘要] 在乡村振兴背景下,如何提高农村能源系统资源利用效率成为一个重要课题。本文通过探究农村能源系统资源利用现状及存在问题,提出提升农村能源系统资源利用效率的具体措施,以期帮助农村不断优化能源系统,实现改善农村人居环境、降低用能成本、促进生态宜居的目标。

[关键词] 乡村振兴; 农村能源系统; 资源利用; 效率; 提升措施

中图分类号: S21 文献标识码: A

Analysis of Measures to Improve the Resource Utilization Efficiency of Rural Energy System under the Background of Rural Revitalization

Yuncheng He

Diqing Rural Energy and Agricultural Environment Service Station

[Abstract] In the context of rural revitalization, how to improve the resource utilization efficiency of rural energy systems has become an important issue. This article explores the current situation and existing problems of resource utilization in rural energy systems, and proposes specific measures to improve the efficiency of resource utilization in rural energy systems, in order to help rural areas continuously optimize their energy systems, achieve the goals of improving rural living environments, reducing energy costs, and promoting ecological livability.

[Key words] rural revitalization; Rural energy system; Resource utilization; Efficiency; improvement measures

引言

目前,农村经济快速发展,农民的生活水平得到显著提高,并推动了农业产业化发展。此背景下,农村能源消费总量增加,消费结构也出现巨大的变化。和城市相比,农村能源系统的建设比较落后,部分地区仍采用粗放的能源利用方式,资源利用效率较低,不仅造成资源浪费,而且造成生态环境压力。在双碳目标之下,立足农村实际,探讨农村能源系统资源利用效率提升的措施具有重要的现实意义。

1 农村能源系统资源利用现状及存在问题

1.1 农村能源消费结构特征

得益于国家持续推进农村电网巩固提升和天然气下乡工程,电力供应稳定性不断增强,管道天然气、液化石油气等清洁能源的入户率在各地稳步提升,经济较发达地区农村的炊事、洗浴用能已基本实现清洁化替代。然而,在偏远农区以及地形复杂的偏远山区,受制于基础设施通达条件、家庭经济承受能力以及长期形成的炊事取暖习惯,秸秆、薪柴等传统生物质能仍在农户日常生活中占据相当比重,部分地区冬季取暖仍依赖传统炉灶直燃^[1]。随着乡村振兴战略的深入实施,设施农业、农产品精深加工、仓储冷链物流以及乡村旅游等新产业新业态蓬勃发展,

对能源供应提出了更高要求,不仅需要保障供电的稳定可靠,还衍生多种用能新需求。总体而言,农村能源消费从分散化、低效化的自给模式向商品能源与传统能源互补共存的混合模式过渡。

1.2 存在问题

1.2.1 能源利用方式粗放

部分农村地区冬季取暖仍大量依赖散煤直接燃烧,这些散煤质量参差不齐且燃烧设备简陋,导致能源转换效率远低于清洁取暖方式,同时产生大量烟尘和二氧化硫,成为农村大气污染的重要来源。农作物秸秆能源化、肥料化利用程度偏低,大量可用资源被闲置浪费或随意堆弃,既影响村容村貌,也未能充分发挥其资源价值。

1.2.2 能源基础设施存在明显短板

一方面,偏远村庄配电网供电能力不足、电压不稳等问题依然存在,制约了生活电气化和农业生产机械化水平的提升;燃气管网覆盖率整体偏低,罐装燃气运输成本较高。另一方面,部分已建成的光伏、风电等可再生能源项目由于前期缺乏科学统筹规划,出现选址与土地利用冲突、后续运维力量薄弱等现象,设备故障后无法及时修复,导致发电效率低下。

1.2.3 能源管理水平相对滞后

县、乡两级普遍缺乏专门的能源管理机构和专业技术人员,村级层面能源服务力量薄弱,难以对辖区内用能情况实施有效监管与指导。能源计量、统计等基础性工作不健全,大多数农户和农业经营主体缺乏分项计量设施,无法准确把握不同环节、不同设备的实际用能量,也就难以发现用能过程中的浪费环节和节能潜力^[2]。

1.2.4 政策支持体系不完善

针对农村节能技术推广应用、既有农房节能改造、高效清洁炉具替代等方面的激励引导机制仍显不足,补贴标准与覆盖范围有待优化。市场机制在农村能源资源配置中的作用未能充分发挥,社会资本参与农村能源基础设施建设和运营服务的积极性有待进一步激发。

2 提升农村能源系统资源利用效率的措施

2.1 因地制宜推广适用技术

在生物质资源富集的传统农区,特别是农作物秸秆产量大、畜禽养殖集中区域,重点推广生物质成型燃料和规模化沼气工程。生物质成型燃料可将松散的秸秆、稻壳等压缩为高密度燃料,配套专用节能炉具用于农户炊事取暖,既解决秸秆露天焚烧问题,又替代散煤减少污染。规模化沼气工程则依托养殖场或秸秆集中供应点,建设中大型厌氧发酵设施,将畜禽粪污和秸秆转化为沼气和沼肥,沼气可用于发电上网或集中供气,沼渣沼液还田利用,实现农业废弃物资源化循环。

在光照资源丰富、具有一定空闲土地或建筑屋顶条件的地区,科学布局分布式光伏发电系统,重点推进户用屋顶光伏和村级光伏电站建设,探索农光互补、渔光互补等模式,在发电同时兼顾农业生产,提高土地综合利用效率。在地热资源具备开发利用条件的地区,可积极推广地源热泵技术,利用浅层地热能解决农业温室冬季加温和农村新型社区住宅供暖问题,相比传统燃煤取暖可大幅降低运行成本和污染物排放^[3]。

除可再生能源技术外,节能技术改造同样不可忽视。在农房建设和改造中,应积极推广保温墙体、节能门窗、屋面隔热等被动式节能措施,降低建筑本身能耗需求。

在农产品加工环节,推广应用高效节能电机、热泵烘干设备、余热回收装置等,降低加工成本。技术推广过程中必须高度重视农民接受度和操作便利性,让农民真正掌握使用技能,确保先进技术既能引进来,也能用得好。

2.2 探索多能互补发展模式

2.2.1 村级层面

立足本地资源条件,统筹考虑光伏、风电、小水电、生物质能等多种清洁能源,建设多能互补的微能网或分布式能源站。通过储能设施和智能控制系统的调节作用,实现不同能源形式的协调互济,白天光伏出力大时可向储能充电或满足白天负荷,夜间则由风电、储能或沼气发电补充,阴雨天气生物质能发挥兜底保障作用,从而提升供电可靠性和系统综合利用效率。结合农业生产特点,积极发展种养结合、循环利用的能源发展模式。

2.2.2 规模化养殖场

配套建设沼气工程,将畜禽粪污转化为清洁能源,产生的沼气用于发电或提纯为生物天然气,沼渣沼液经处理后作为有机肥还田利用,形成种植业为养殖业提供饲料、养殖业为种植业提供肥源的良性循环,既解决养殖污染问题,又减少农业生产对化石能源的依赖。在具备条件的地区,探索推进能源农场建设,将能源生产与农业生产深度融合。例如在设施农业大棚上方铺设光伏组件,实现棚顶发电、棚内种植。

2.2.3 集中连片油菜花田或紫花苜蓿种植区

适度发展风电项目,形成花海风车的景观效应,促进乡村旅游发展。需要强调的是,多能互补不是各类能源的简单叠加堆砌,必须依据当地资源禀赋、用能负荷特性、电网接入条件等因素进行科学规划设计。

2.3 加强基础设施建设与改造

2.3.1 持续推进农村电网巩固提升工程

重点解决偏远地区供电半径过长、电压不稳、供电可靠性差等突出问题,通过增设变电站、升级输电线路、改造户表等措施,增强电网承载能力,满足农民生活电气化水平提高和农业生产加工用电快速增长的需求。在电网改造中要注重智能化升级,推广应用智能配电网技术,实现故障自动隔离和负荷灵活调节。

2.3.2 因地制宜推进天然气管网延伸覆盖

在经济基础较好、居住相对集中的村镇社区,结合乡村建设规划有序建设支线管网,让更多农村居民用上管道天然气。对于地形复杂、居住分散、管网难以到达的地区,不应强行推进管道建设,而应稳妥推广液化石油气、压缩天然气、液化天然气等供应方式,建立稳定的配送服务体系,保障清洁燃料供应^[4]。

2.3.3 大力加强清洁取暖基础设施建设

在北方地区农村按照宜电则电、宜气则气、宜生物质则生物质的原则,有序推进散煤替代,配套实施电网扩容、气源保障和生物质燃料供应体系建设,确保清洁取暖改得了、用得起、可持续。

2.3.4 高度重视农村能源设施信息化改造

改变过去只管建设不管监测的传统模式,在配电设施、户用气表、集中供热站等关键节点安装智能电表、智能气表、热量表等计量装置,有条件的村可探索建设村级能源管理平台,对能源生产、输送、消费各环节进行实时监测和数据采集,为开展精细化用能管理、发现节能潜力提供数据支撑。基础设施建设必须强化规划引领,统筹考虑村庄布局、人口流动趋势、产业发展前景等因素,合理确定建设标准和时序,避免因规划变更或标准过低导致反复开挖改造,造成资金和资源浪费。

2.4 健全运行管理服务机制

2.4.1 着力建立健全村级能源服务网络

改变农村能源设施无人管、不会管的被动局面。可根据村庄规模和能源设施分布情况,合理设置村级能源服务站点或依托供销社、便民服务中心等载体增设能源服务功能,从当地村民中选拔培养本土化运维人员,通过专业培训使其掌握光伏发电、

沼气工程、清洁炉具等常见设施的基本检修技能,能够处理日常故障和简单维护,解决专业技术人员下乡难、响应慢的问题。

2.4.2 加快完善能源计量统计制度

指导农户和农业经营主体做好用能记录,规模较大的农业生产基地应安装分级计量设施,定期开展用能情况分析和能效诊断,通过与同类设施、先进水平对比,及时发现用能异常环节和浪费漏洞,提出有针对性的改进建议,帮助用户降低用能成本。

2.4.3 积极推广合同能源管理、设备租赁、能源托管等市场化机制

引导节能服务公司、能源企业等专业机构参与农村能源设施的运营维护,由专业团队承担技术含量较高的运行管理工作,通过分享节能收益实现互利共赢,有效弥补农村技术力量不足的短板。

2.4.4 持续加强安全用能和节约用能宣传教育

结合安全生产月、世界环境日等节点,通过宣传栏、大喇叭、微信群、现场演示等接地气的方式,普及用电安全、燃气使用规范、沼气安全操作等知识,推广节能小窍门和节电常识,增强农民群众的安全防范意识和主动节能意识。

2.5 完善政策支持保障体系

2.5.1 财政投入方面

应进一步加大各级财政资金对农村能源领域的倾斜力度,重点支持农村电网改造、清洁取暖替代、农房节能改造、秸秆能源化利用等项目建设,对农户购买高效节能炉具、安装户用光伏、实施既有建筑节能改造等给予定额补贴或贴息支持,降低农民使用清洁高效能源的初始投入成本。补贴政策设计要注重精准性,区分不同地区和不同群体,向低收入农户、边远地区适当倾斜。

2.5.2 价格机制方面

加快完善体现资源稀缺程度和市场供求关系的电价、气价形成机制,全面推行居民阶梯电价、阶梯气价制度,引导用户合理用能、节约用能。在具备条件的地区,积极推行峰谷分时电价政策,利用价格杠杆引导农户和农业加工企业错峰用电,移峰填谷,提高电力系统负荷率和整体利用效率^[5]。

2.5.3 技术标准方面

应针对农村地区经济社会发展水平和用能特点,加快制修

订一批适宜农村应用的能效标准和技术规范,明确生物质炉具、户用光伏系统、农村住房节能设计等产品的准入门槛和性能要求,为技术推广和市场监管提供依据。

2.5.4 金融服务方面

鼓励金融机构创新绿色信贷、绿色保险、绿色债券等金融产品,为农村能源项目建设和运营提供期限匹配、利率优惠的融资支持,探索以农村能源设施收益权、碳减排收益等作为质押物的信贷模式,拓宽项目融资渠道。

2.5.5 部门协同方面

应建立健全省级统筹、市县落实、乡镇参与的农村能源工作协调机制,明确农业农村、能源、住建、生态环境等部门的职责分工,加强规划衔接、信息共享和政策协同。政策制定全过程要充分考虑农村实际情况和农民承受能力,既要有激励引导,也要有底线约束。

3 结语

综上所述,提升农村能源系统资源利用效率是一项复杂的系统工程,也是乡村振兴战略目标实现的必然要求。对此,需要立足农村实际情况,积极采取一切可行的措施,促进农村能源系统向清洁、高效以及多元化方向发展,这样才能降低农村的用能成本,并改善人居环境。同时,也需要积极利用一些新技术,不断挖掘农村节能降碳的潜力,最终走出一条符合农村实际情况的能源利用路径。

[参考文献]

- [1]高嘉龙,张亚岁,王贤亮,等.乡村振兴背景下农村能源系统资源利用效率提升策略[J].乡村科技,2025,(18):31-34.
- [2]林艳.乡村振兴战略背景下农村能源再利用[J].农业工程技术,2022,(27):68-69.
- [3]孟凡清.推进农村清洁化能源发展巩固乡村振兴发展成果[J].农机市场,2025(6):77-79.
- [4]付磊,唐栋材,杜奇迹,等.“双碳”背景下关于农村能源革命、乡村振兴市场优势研究[J].电力勘测设计,2025(4):1-5,73.
- [5]林建.乡村振兴背景下四川省农村地区绿色低碳能源利用存在的困难及对策研究[J].现代农机,2021(6):17-19.

作者简介:

和云铖(1988--),男,傣族,云南迪庆人,本科,农艺师,研究方向:农业资源与环境。